

综合地球物理方法在某铅锌矿勘查中的应用

李 富 李 华
(成都地质矿产研究所)

摘 要:在某铅锌矿勘查中通过应用综合地球物理方法,可以看出,地面高精度磁法测量对含磁性的铅锌矿勘探效果明显,双频激电对低电阻高幅频效应的铅锌矿勘探效果突出,综合两种方法可以为地质找矿提供更准确的参考依据。

关键词:地面高精度磁测;双频激电法;铅锌矿勘查
中图分类号: P585. 2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5683(2009)02-0097-03

地球物理勘查是以各种岩石和矿石的密度、磁性、电性和弹性等物理性质的差异为基础,用不同的物理方法和地球物理仪器,探测天然的或人工的地球物理场的变化,通过分析、研究获得地球物理资料,推断、解释地质构造和矿产分布情况,达到查明地质构造、寻找矿产资源和解决工程地质、水文地质以及环境检测等目的。地球物理方法有很多种,在地质找矿中选择有效的地球物理方法很重要,地面高精度磁法测量对有磁性异常的地质体反映明显,用于探测有磁性差异的地质体;双频激电法测量岩体的视电阻率和视幅频率,用于探测有电性差异的地质体^[1,3~5]。

1 区域地质概况和地球物理特征

1.1 区域地质概况

矿区出露地层主要为:前震旦系会理群力马河组第二段;震旦系上统观音崖组、灯影组,寒武系下统麦地坪组、筇竹寺组,三叠系上统白果湾组、白垩系小坝组地层及第四系残坡积物、洪冲积物。地层总体走向北西西向,倾向北东东,倾角 5°~30°。其中容矿地层灯影组和麦地坪组,震旦系上统灯影组岩性组合特征分为上、下两个岩性段,上段:岩性为灰 浅灰色中 厚层状泥晶 粉晶白云岩,上部夹黑色、灰白色硅质条带,中部含黄铁矿星点、重晶石脉和石英方解石晶洞,下部含燧石结核。下段:岩性为灰 浅灰色中 厚层块状泥晶 粉晶白云岩,上部夹黑色燧石层,中部岩石可见花边状、层纹状构造,含同圆藻、核形石、层纹石等,且方解石晶洞发育,下部含少量硅质条带及方解石晶洞。麦地坪组主要岩性为:灰 浅灰色薄 中层状粉晶白云岩夹硅质条纹条带,

底部为含磷粉晶白云岩^[2]。
1.2 区域地球物理特征
本次物性测试采用强迫电流法进行岩石标本物性参数的测量,其测定结果见表 1。

表 1 铅锌矿床岩石标本物性参数测定结果表

岩 矿 石 名 称	数量 块	Fs(%)		ρs(Ω·m)	
		范围	平均值	范围	平均值
白云岩	16	0.1~0.8	0.3	190~1065	454.2
粘土岩	5	0.1~0.8	0.2	42~136	94.6
泥质粉砂岩	3	0.4~0.6	0.5	68~74	70.0
粉砂质泥岩	3	0.4~0.6	0.5	20~57	33.6
铁质砂岩	5	1.6~2.0	1.8	122~207	163.4
团块状黄铁矿化白云岩	4	4.3~21.0	12.3	15~218	106.5
浸染状黄铁矿化白云岩	4	10.6~36.8	20.7	18~180	94.0
褐铁矿	4	0.1~0.8	0.5	308~963	625.7
块状黄铁矿石	4	34.9~88.9	62.4	5.5~29	14.1
块状黄铁铅锌矿石	4	6.4~19.3	13.0	7~180	108.5
块状铅锌矿石	2	20~76.2	48.1	3.2~80	41.6

物性参数测定结果表明:块状铅锌矿矿石、块状黄铁矿矿石幅频效应最强,且电阻率非常低;块状黄铁铅锌矿石、浸染状黄铁矿化白云岩、团块状黄铁矿化白云岩幅频效应较强,电阻率较低;褐铁矿电阻率较高,而幅频效应低;铁质砂岩幅频效应中等;白云岩为高阻低幅频效应,泥质粉砂岩、粉砂质泥岩及粘土岩则表征为低阻和低幅频效应。区内铅锌矿与黄铁矿密切共生,铁矿具有磁性,矿石与白云岩、砂岩、粘土岩等围岩有着较明显的电性和磁性特征差异,利于开展电法和磁法工作^[2]。

2 野外观测系统

本次勘探采用地面高精度磁法和双频激电法测量。首先,采用高精度磁测进行扫面,使用仪器为 WCZ-1 型质子磁力仪,观测精度 1nT。先进行仪器噪声和一致性测定,达到规定要求后,开始测量。本次测量采用的线距为 100m,点距 20m,测线方向北

西向,个别线适当加密。

激电剖面测量选用中南大学生产的 SQ-3B 双频道轻便型激电仪,供电导线用军用被覆线或多铜蕊胶皮线,测量导线用多铜蕊胶皮线,电极用黄铜棒。测网布置确定为 $400\text{m} \times 40\text{m}$,发现异常地段加密为 $(100 \sim 200)\text{m} \times 20\text{m}$ 。激电剖面测量的频率选用 4 和 $4/13\text{Hz}$ 两种,本次测量采用中梯装置,选用 $AB=1\,200\text{m}$ 、 $MN=40\text{m}$,在装置的中间段观察;当测线长度大于 $(2/3) \times AB$ 距,需移动 AB 极完成整条测线观测,在相邻观测段间应有 2~3 个重复观测的点。工作质量严格按《地面高精度磁测技术规程》和《时间域激发极化法技术规定》规范要求^[2]。

3 资料处理与解释

3.1 高精度磁测资料处理与解释

首先,对磁测数据进行预处理。预处理过程包括基点改正、日变改正、高度改正和正常场改正,得到磁异常 ΔT 平面等值线数据。然后,对 ΔT 磁异常数据进行化极、求导和延拓处理,分别得到磁异常 ΔT 平面等值线图、磁异常 ΔT 化极垂向二阶导数等值线平面图、下延 200m 磁异常平面等值线图(见图 1~图 3)。

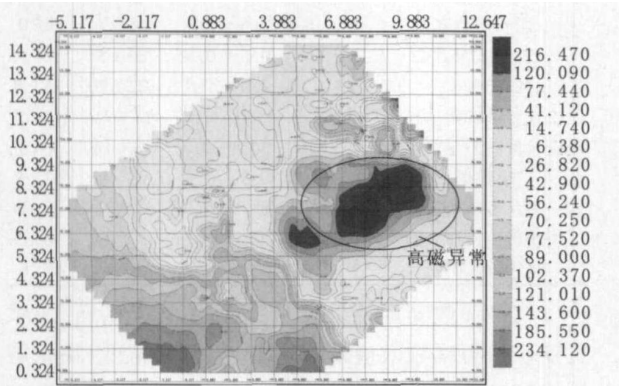


图 1 磁异常 ΔT 平面等值线图

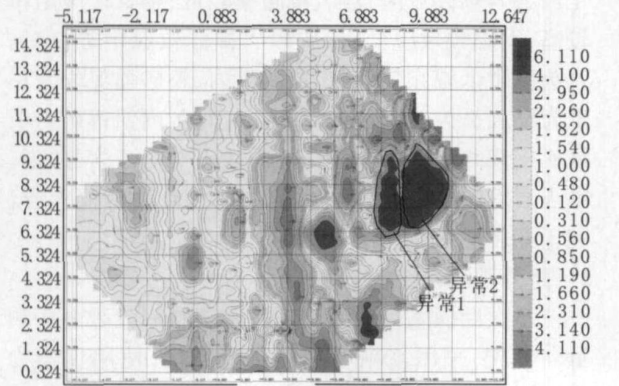


图 2 磁异常 ΔT 化极垂向二阶导数等值线平面图

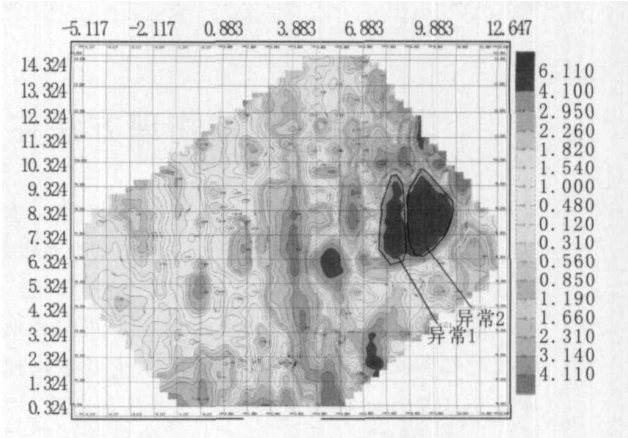


图 3 下延 200m 磁异常等值线平面图

通过图 1 可以看出,在东边有明显的一个高磁异常区,方向为北北东向。通过图 2 和图 3 可以看出,经过化极处理后,分别做下延与垂向二阶导数,磁异常区被分为两个高磁异常区,磁异常方向为近南北向。

3.2 双频激电资料处理与解释

经过各条剖面的综合研究,并结合地质资料,双频道激电测量共圈定了 10 个极化率异常(见图 4)。各异常均呈近南北向展布,空间位置上能与已知矿带、矿体很好地对应吻合,证实矿带向南北延伸稳定,以 J-3 异常分布面积最大,①、②号铅锌矿体位于其中。J-4、J-7 号异常沿 I 号矿带分布, J-2、J-5、J-8、J-10 号异常沿 II 号矿带呈近南北向展布。J-1、J-6、J-9 号异常分布于侏罗系新地层中,为局部地段含炭质、铁质所引起^[2]。

从处理结果来看,磁法测量的两个小异常与激电测量中的 J-3 异常对应得很好,无论是异常的大小,还是异常的方位都相互对应。说明本次勘探选择磁法与激电法是可行的、有效的。

4 结 论

高精度磁法测量在探测有磁性异常的矿产中是非常有效的,磁法数据化极、延拓和求导等处理方法对确定异常的形态非常重要。双频激电对低电阻高幅频效应的矿体反映很明显,双频激电主要是进行剖面测量,能准确地反映异常的水平位置。结合地质资料,采用综合地球物理方法能更准确地确定矿体的形态,增加推断解释异常的准确性,减少投资风险。

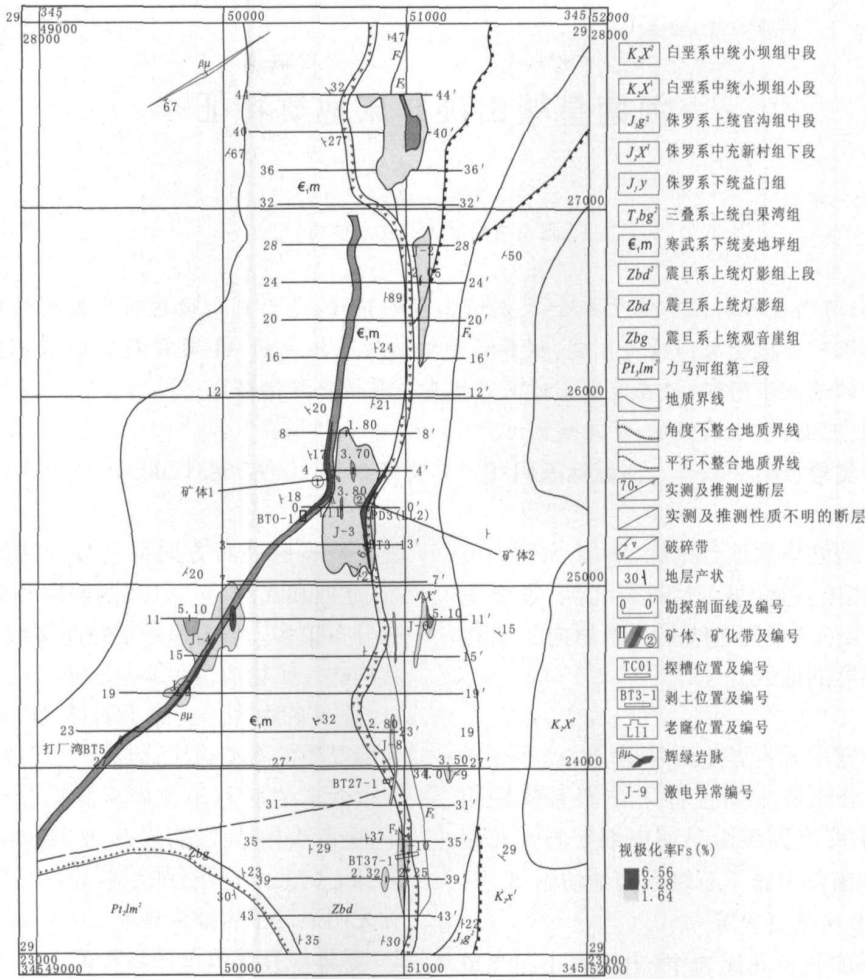


图 4 铅锌矿激电测量视幅频率 (Fs)异常图

参 考 文 献:

[1] 管志宁.地磁场与磁力勘探[M].北京:地质出版社,2005.

[2] 张文宽,李金忠等.四川会理会东铜铅锌多金属矿评价成果报告[R].四川省地质调查院,2006.

[3] 刘天佑.应用地球物理数据采集与处理[M].武汉:中国地质大学出版社,2006.

[4] 彭朝晖,张家奇等.综合地球物理方法在冀东铁矿采空区勘查中的应用[J].物探与化探,2007,31(4):354~357.

[5] 杨立强,邓军.地面高精度磁法测量找寻金矿应用例析[J].地球学报,1999,20(3):294~300.

(收稿日期 2008-10-12)

(上接第 82页)

[18] 周 辉.矿震孕育过程的混沌性及非线性预测理论研究[D].沈阳:东北大学,2000.

[19] 尹光志.岩石力学中的非线性理论与冲击地压预测的研究[D].重庆:重庆大学,1999.

[20] 年宗龙,窦林名.坚硬顶板突然断裂过程中的突变模型[J].矿山压力与顶板管理,2004,(4):90~93.

[21] 王连国,宋 扬,缪协兴.基于尖点突变模型的煤层底板突水预测研究[J].岩石力学与工程学报,2003,22(4):573~577.

[22] 王 凯,位爱竹,陈彦飞,俞启香.煤层底板突水的突变理论预测方法及其应用[J].中国安全科学学报,2004,14(1):11~14.

[23] 中国生,江文武,徐国元.底板突水的突变理论预测[J].辽宁工程技术大学学报,2007,26(2):216~218.

[24] 郭文兵,邓喀中,邹友峰.走向条带煤柱破坏失稳的尖点突变模型[J].岩石力学与工程学报,2004,22(12):1996~2000.

[25] 王连国,缪协兴.基于尖点突变模型的矿柱失稳机理研究[J].采矿与安全科学学报,2006,23(2):137~140.

[26] 刘保县,鲜学福,姜德义.煤与瓦斯延期突出机理及其预测预报的研究[J].岩石力学与工程学报,2002,21(5):647~650.

[27] 肖福坤,秦宪礼,张娟霞,刘晓军.煤与瓦斯突出过程的突变分析[J].辽宁工程技术大学学报,2004,23(4):442~444.

[28] 王 凯,俞启香,彭永周.非线性理论在煤与瓦斯突出研究中的应用[J].辽宁工程技术大学学报,2000,19(4):348~352.

(收稿日期 2008-11-03)